



7-21-05

B1/2587

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE PATENT AND TRADEMARK OFFICE			
TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT		Docket Number: 10191/2128	Conf. No. 5002
Application Number 10/074,182	Filing Date Feb. 12, 2002	Examiner Carol S.W. Tsai	Art Unit 2587
Invention Title METHOD AND DEVICE FOR DETECTING A SIGNAL		Inventor(s): Christof HAMMEL et al.	

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

A claim to priority pursuant to 35 U.S.C. § 119 of German Patent Application Nos. 101 06 507.8 filed in the German Patent Office on February 13, 2001, and 101 50 050.5 filed in the German Patent Office on October 10, 2001 were previously made.

To complete the claim of priority, a certified copies of the German Patent Applications are enclosed.

If any fees are necessary they may be charged to Deposit Account 11-0600.

Dated:

7/19/05

Richard L. Mayer, Reg. No. 22,490

KENYON & KENYON
One Broadway
New York, N.Y. 10004
(212) 425-7200 (telephone)
(212) 425-5288 (facsimile)
Customer No. 26646

© Kenyon & Kenyon 2003

EU 32024305845

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 50 050.5

Anmeldetag: 10. Oktober 2001

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GmbH, 70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Erfassung eines Signales

Priorität: 13. Februar 2001 DE 101 06 507.8

IPC: G 01 R 31/36

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Juni 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoiß

12.09.01

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Verfahren und Vorrichtung zur Erfassung eines Signales

Beschreibung

15 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung eines Signals, insbesondere einer Spannung, beispielsweise einer Batteriespannung sowie eine entsprechende Vorrichtung.

20 Stand der Technik

Es besteht ein Bedürfnis, eine möglichst einfache und zuverlässige Erfassung von Signalen zur Verfügung zu stellen. Solche Signale sind beispielsweise Spannungen, die erfasst werden sollen, ein Beispiel ist die Batteriespannung. Die Batteriespannung wird beispielsweise im Rahmen einer Batteriezustandsbestimmung verwendet. Aber auch andere Signale, beispielsweise Sensorsignale müssen auf einfache und zuverlässige Weise erfaßt und anschließend ausgewertet werden.

30

Es ist möglich, Tiefpassfilterschaltungen zur Ermittlung geglätteter Spannungswerte einzusetzen. Derartige Schaltungen werden als relativ aufwendig angesehen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäßen Verfahren und Vorrichtungen haben den Vorteil, eine möglichst einfache Möglichkeit zur Erfassung
5 eines Signals, insbesondere einer Spannung, beispielsweise einer Batteriespannung zur Verfügung zu stellen. Dies wird erreicht durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 4. Erfindungsgemäß wird dabei eine Signal-
10 oder Batteriespannungserfassung mit maximaler Rausch- bzw. Störunterdrückung bei sehr geringem Phasenverlust und minimalem Aufwand für Hardware und Software zur Verfügung gestellt.

15 Vorteilhaft ausgegestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Zweckmäßigerweise werden die erfindungsgemäß erhaltenen gemittelten Spannungen einer Phasenkompensation unterzogen.
20 Mit einer derartigen Phasenkompensation kann eine als zu groß empfundene Phasendrehung des gemittelten Signals in einfacher Weise kompensiert werden.

25 Gemäß einer bevorzugten Phasenkompensation wird ein Kompensationsalgorithmus der Form

$$y(k) = x(k) + 1/2 * [x(k) - x(k-1)]$$

30 verwendet, wobei $x(k)$ die gemittelte Spannung, beispielsweise die zu erfassende Batteriespannung zu einem Zeitpunkt k , und $x(k-1)$ die gemittelte Spannung zu einem Zeitpunkt $k-1$ ist.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung
5 dargestellten Ausführungsformen beispielhaft für die Erfas-
sung einer Batteriespannung näher erläutert. Hierbei zeigt

- Figur 1 ein Flußdiagramm zur Darstellung einer bevorzug-
ten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfah-
10 rens,
Figur 2 ein Blockschaltbild zur Darstellung einer bevor-
zugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vor-
richtung, und
Figur 3 ein Diagramm zum Vergleich von Batteriespannungs-
15 messungen ohne und mit Einsatz des erfindungsge-
mäßen Verfahrens.

Zunächst wird der im Rahmen der Erfindung verwendete Be-
griff "Median" erläutert. Der Median ist die Zahl, die in
20 der Mitte einer Zahlenreihe liegt. Das heißt, die eine
Hälfte der Zahlen hat Werte, die kleiner sind als der Medi-
an, und die andere Hälfte hat Werte, die größer sind als
der Median. Besteht eine Zahlenreihe aus einer geraden An-
zahl von Zahlen, bezeichnet der Medianwert den Mittelwert
25 der beiden mittleren Zahlen. Für die Zahlenreihe 1, 2, 3,
4, 5 ergibt sich somit beispielhaft ein Medianwert von 3,
für die Zahlenreihe 1, 2, 3, 4, 5, 6 ergibt sich ein Me-
dianwert von 3,5. Es sei angemerkt, daß der verwendete Be-
griff „Median“ auch andere gebräuchliche Definitionen des
30 Begriffes umfassen soll.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ver-
fahrens wird nun anhand der Figur 1 erläutert.

In einem Schritt 101 erfolgt eine Messung einer Batteriespannung zu einem Zeitpunkt $i=1$.

5 In einem Schritt 102 wird der Batteriespannungswert zum Zeitpunkt $i=1$, $U_{\text{batt},i=1}$ in einem Zwischenspeicher abgelegt.

10 In einem Schritt 103 wird überprüft, ob die Anzahl der in dem Zwischenspeicher gespeicherten Werte kleiner als ein Schwellwert ist oder nicht. Ist die Anzahl kleiner als der Schwellwert, verzweigt das Verfahren zurück zu Schritt 101, in dem eine neue Batteriespannungsmessung zu einem Zeitpunkt $i = 2$ durchgeführt wird. Die Abtastrate, d. h. das Zeitraster zwischen zwei Schritten 101, beträgt beispielsweise 1 ms.

15 Wird in dem Schritt 103 festgestellt, daß die Anzahl der gespeicherten Batteriespannungswerte den Schwellwert erreicht, wird in einem anschließenden Schritt 104 zum Erhalt eines Batteriespannungs-Mittelwertes der Medianwert der gespeicherten Meßwerte ermittelt.

20

In einem anschließenden Schritt 105 wird in Abhängigkeit von einer applikativ einstellbar Schalterstellung bzw. Konstanten entschieden, ob das Signal zusätzlich phasenkompensiert werden soll. Dies ist zweckmäßig, wenn eine Schrittweite k relativ groß gewählt wird und hohe Anforderungen an die Phasenlage gestellt werden. Diese optionale Phasenkompensation kann beispielsweise über einen Softwareschalter applikativ eingestellt werden, so daß sie während der

25

30 Durchführung des Verfahrens immer oder gar nicht durchführbar ist. Es ist in diesem Zusammenhang denkbar, die Stellung des Schalters programmseitig vorzugeben, d. h. keinen Schalter vorzusehen bzw. keine applikative Einstellung des Schalters zuzulassen. Bezüglich der Definition der Schritt-

weite k wird auf die weiter unten folgenden Ausführungen verwiesen.

Wird in dem Schritt 105 festgestellt, daß die Konstante,
5 insbesondere mittels des Softwareschalters, auf "Durchführung einer Phasenkompensation" eingestellt ist, wird in einem Schritt 106 ein Kompensationsalgorithmus durchgeführt, wobei anschließend ein so kompensiertes Signal ausgegeben und an die erwähnten Rechen- bzw. Verarbeitungseinrichtungen
10 weitergeleitet wird. Ein in dem Schritt 106 verwendeter Kompensationsalgorithmus kann beispielsweise eine Form gemäß der Gleichung

$$y(k) = x(k) + 1/2 * [x(k) - x(k-1)]$$

15

aufweisen, wobei $x(k)$ den Medianwert zu einem Zeitpunkt k, und $x(k-1)$ den Medianwert zu einem Zeitpunkt k-1 darstellt. $y(k)$ stellt somit den kompensierten Medianwert zum Zeitpunkt k dar. Es sei darauf hingewiesen, dass die Zeitpunkte
20 k ein gröberes zeitliches Raster beschreiben, als die Zeitpunkte i, so dass beispielsweise bei Bildung eines Medianwertes auf der Grundlage von Messungen zu etwa 10 Zeitpunkten i ein Zeitpunkt k definiert wird, und ein weiterer Zeitpunkt k+1 nach Medianbildung auf der Grundlage der anschließenden etwa 10 Zeitpunkte i definiert wird.
25

In Figur 2 ist eine bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Man erkennt hier eine insgesamt mit 1 bezeichnete Batterie, deren Plus- bzw. Minuspol mit einer Spannungsmesseinrichtung 2 verbunden sind. Die Spannungsmesseinrichtung 2 mißt die Spannungswerte der Batterie mit hoher Abtastezeit, beispielsweise im Bereich von einer Millisekunde, und gibt die Werte an eine Speichereinrichtung 3
30

weiter, in der die Meßwerte abgelegt werden. Ist eine ausreichende Anzahl von Meßwerten (z. b. 10) in dem Speicher abgelegt, werden diese einer Recheneinrichtung 4 zugeführt, in welcher eine Medianbildung in der oben angegebenen Weise erfolgt. Die Recheneinrichtung 4 ist in an sich bekannter Weise mit weiteren Steuergeräten bzw. Recheneinrichtungen, welche hier der Einfachheit halber nicht dargestellt sind, verbunden. Es ist möglich, die Speichereinrichtung 3 und die Recheneinrichtung 4 integriert in Form eines Controllers auszubilden. Die Speichereinrichtung 3 kann insbesondere als Ringspeicher ausgebildet sein.

In Figur 3 ist oben die gemessene Batteriespannung gegen die Zeit ohne Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Man erkennt ein relativ hohes Rauschen der gemessenen Batteriespannung U_{Batt} .

In Figur 3, unten, ist hingegen die Batteriespannung gegen die Zeit nach Aufbereitung mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Man erkennt, daß durch Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Rauschen wirksam vermindert bzw. unterdrückt werden kann.

Die Erfindung wird für das Beispiel einer Batteriespannungserfassung dargestellt, sie lässt sich aber für beliebige Spannungserfassungen einsetzen und kann grundsätzlich sogar für Signalerfassungen generell eingesetzt werden, wobei die zu erfassenden Signale S beispielsweise von einem Sensor geliefert werden.

12.09.01

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

- 10 1. Verfahren zur Erfassung eines Signales (S),
gekennzeichnet durch folgende Schritte:
- Messung des Signales (S) mit einer vorbestimmten Abta-
strate,
 - Ablage der gemessenen Meßwerte in einem Zwischenspei-
15 cher, und
 - Bildung eines Medianwertes der abgelegten Meßwerte in
einem bezüglich der Abtastrate langsameren Zeitraster
zum Erhalt eines gemittelten Signalwertes.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine
Phasenkompensation des gemittelten Signalwertes
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die Phasenkompensation einen Kompensationsalgorithmus der
25 Form:

$$y(k) = x(k) + 1/2[x(k) - x(k-1)]$$

umfaßt, wobei $x(k)$ ein durch Medianbildung gemittelter Bat-
30 teriespannungswert zu einem Zeitpunkt k , $x(k-1)$ ein durch
Medianbildung gemittelter Batteriespannungswert zu einem
Zeitpunkt $k-1$, und $y(k)$ der kompensierte gemittelte Batte-
riespannungswert zu dem Zeitpunkt k ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass, das Signal (S) eine Spannung, insbesondere eine Batteriespannung U_{batt} ist.

5

5. Vorrichtung zur Erfassung eines Signales (S), gekennzeichnet durch

- Mittel (2) zur Messung des Signales (S) mit einer vorbestimmten Abtastrate,
- 10 - Mittel (3) zur Ablage der gemessenen Signal-Meßwerte, und
- Mittel (4) zur Bildung eines Medianwertes der abgespeicherten Meßwerte in einem bezüglich der Abtastrate langsameren Zeitraster zum Erhalt eines gemittelten
- 15 Signalwertes.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (3) als Ringspeicher ausgebildet sind.

20 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal (S) eine Spannung, insbesondere eine Batteriespannung U_{batt} ist.

12.09.01

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

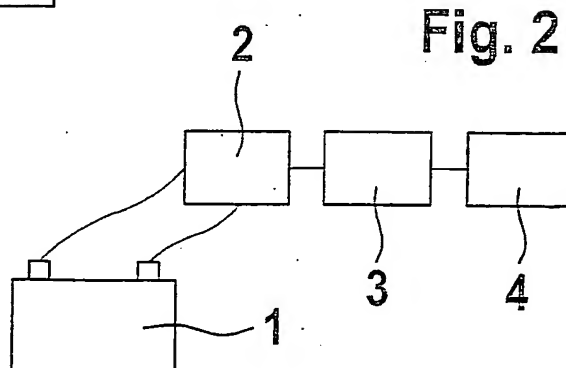
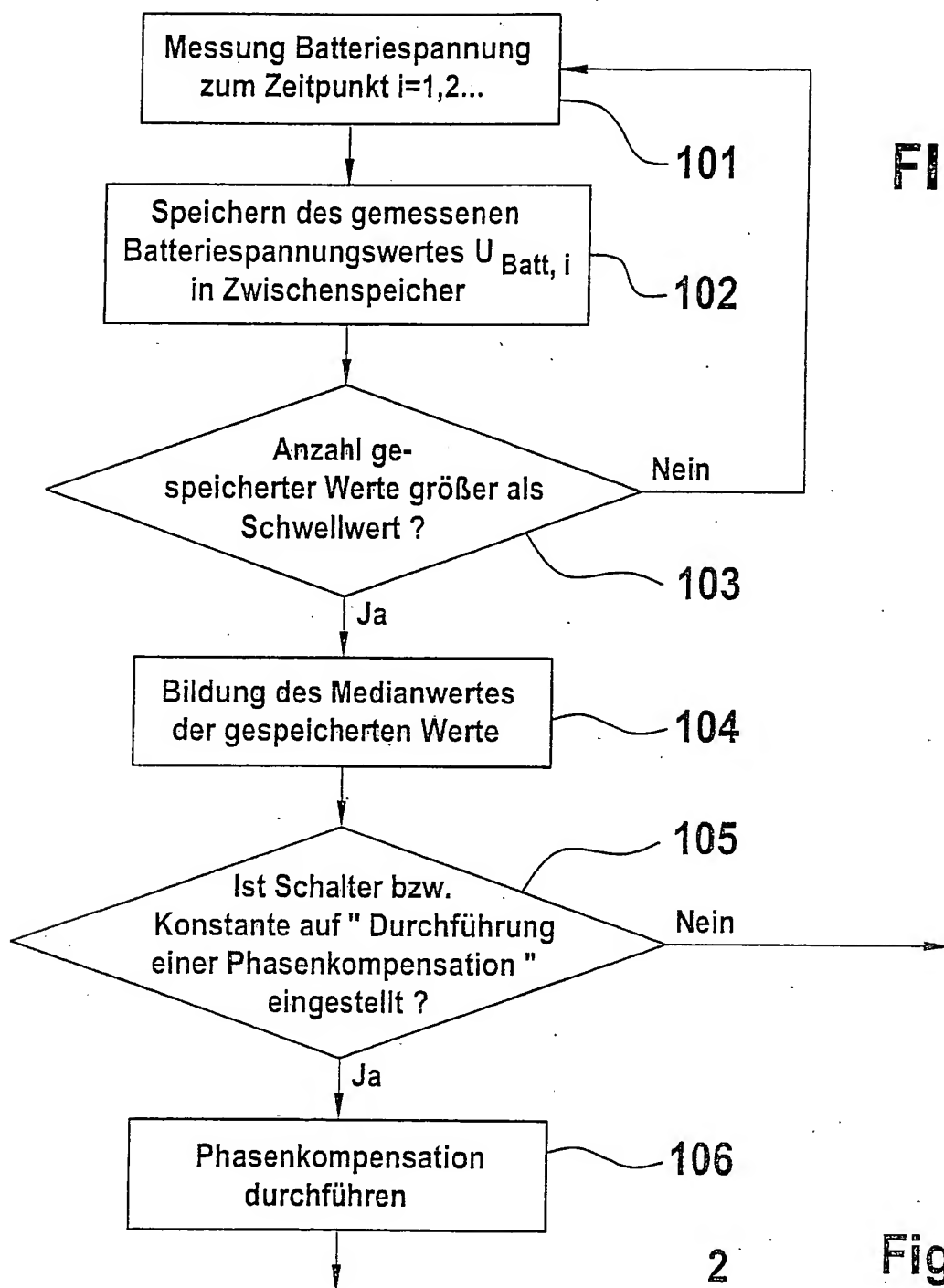
Verfahren und Vorrichtung zur Erfassung eines Signales

10 Zusammenfassung

Verfahren zur Erfassung eines Signales S , insbesondere einer Spannung, beispielsweise einer Batteriespannung U_{batt} mit folgenden Schritten:

- 15 - Messung der des Signals S bzw. der Batteriespannung U_{batt} mit einer vorbestimmten Abtastrate,
- Ablage der gemessenen Messwerte in einem Zwischenspeicher, und
- Bildung eines Medianwertes der abgelegten Meßwerte in
20 einem bezüglich der Abtastrate langsameren Zeitraster
zum Erhalt eines gemittelten Wertes.

1/2



2/2

